



Title of The Invention

プラズマ処理方法およびその装置

Method and Apparatus for Plasma Processing

Background of The Invention

本発明は、半導体基板や液晶基板などの半導体デバイスを製造する方法およびその装置に係り、特に、薄膜の生成（成膜）やエッティング等の加工を行う処理室（真空処理室）内に浮遊した異物、及び、処理室の汚染状況を、in-situ計測する機能を備えたプロセス処理方法およびその装置に関する。

エッティング装置を始めとして、プラズマを用いた処理が半導体製造工程や液晶表示装置用基板製造工程に広く適用されている。

このように、プラズマを用いた処理装置では、プラズマ処理による例えばエッティング反応によって生成された反応生成物が、プラズマ処理室の壁面あるいは電極に堆積し、これが時間経過に伴い、剥離して浮遊異物となることが知られている。この浮遊異物は、エッティング処理が終了しプラズマ放電が停止した瞬間に、ウェハ上に落下して付着異物となり、回路の特性不良やパターン外観不良を引き起こす。そして、最終的には、歩留まりの低下や素子の信頼性低下の原因となる。

上記ウェハ等の被処理基板の表面に付着した異物を検査する装置は、多数報告され実用化されているが、これらは、プラズマ処理装置から一旦被処理基板を抜き出して検査を行うもので、異物が多く発生していると判った時点では、既に他のウェハの処理が進んでおり、不良の大量発生による歩留まりの低下の問題がある。また、処理後の評価では、処理室内の異物発生の分布、経時変化などは判らない。従って、処理室内の汚染状況をin-situでリアルタイムモニタする技術が、半導体製造や液晶製造等の分野で求められている。

処理室内で浮遊する異物の大きさは、サブミクロンから数百μmの範囲であるが、256Mbit DRAM (Dynamic Random Access Memory)、さらには1Gbit DRAMへと高集積化が進む半導体の分野においては、回路パターンの最小線幅は0.25～0.18μmと微細化の一途を辿っており、検出すべき異物の大きさもサブミクロンオーダが要求されている。

プラズマ処理室等の処理室（真空処理室）内に浮遊した異物をモニタする従来技術としては、特開昭57-118630号公報（従来技術1）、特開平3-25355号公報（従来技術2）、特開平3-147317号公報（従来技術3）、特開平6-82358号公報（従来技術4）、特開平6-124902号公報（従来技術5）、特開平10-213539号公報（従来技術6）、特開平11-251252号公報（従来技術7）、および特開平11-330053号公報（従来技術8）に開示された技術が挙げられる。

上記従来技術1には、反応空間における自己発光光のスペクトルと異なったスペクトルを有する平行光を反応空間に照射する手段と、上記平行光の照射を受けて上記反応空間において発生する微粒子からの散乱光を検出する手段とを、具備した蒸着装置が開示されている。

また、上記従来技術2には、半導体装置用基板表面に付着した微細粒子及び浮遊している微細粒子を、レーザ光による散乱を用いて測定する微細粒子測定装置において、波長が同一で相互の位相差がある所定の周波数で変調された2本のレーザ光を発生させるレーザ光位相変調部と、上記2本のレーザ光を上記の測定対象である微細粒子を含む空間において交差させる光学系と、上記2本のレーザ光の交差された領域において測定対象である微細粒子により散乱させた光を受光し、電気信号に変換する光検出部と、この散乱光による電気信号の中で上記レーザ光位相変調部での位相変調信号と周波数が同一または2倍で、かつ上記位相変調信号との位相差が時間的に一定である信号成分を取り出す信号処理部とを、備えた微細粒子測定装置が開示されている。

また、上記従来技術3には、コヒーレント光を走査照射して反応容器内で散乱する光をその場で発生させるステップと、上記反応容器内で散乱する光を検出するステップとを含み、それにより上記散乱光を解析することで、上記反応容器内の汚染状況を測定する技術が記載されている。

また、上記従来技術4には、レーザ光を生成するレーザ手段と、観測されるべき粒子を含むプラズマ処理ツールの反応室内の領域を上記レーザ光で走査するスキナ手段と、上記領域内の粒子によって散乱したレーザ光のビデオ信号を生成するビデオカメラと、上記ビデオ信号のイメージを処理し表示する手段とを、有

する粒子検出器が記載されている。

また、上記従来技術 5 には、プラズマ処理室内のプラズマ発生領域を観測するカメラ装置と、該カメラ装置により得られた画像を処理して目的とする情報を得るデータ処理部と、該データ処理部にて得られた情報に基づいてパーティクルを減少させるように排気手段、プロセスガス導入手段、高周波電圧印加手段及びバージガス導入手段のうち少なくとも 1 つを制御する制御部とを、備えたプラズマ処理装置が記載されている。

また、上記従来技術 6 には、測定体積を横切って照射する光ビームを送出する光送出器と、光検出器と上記測定体積からの散乱光を集光してその光を上記光検出器に向ける光学系とを含み、その光検出器に向けられた光の強度を表す信号をその光検出器が発生するように構成した検出器と、前記光検出器からの信号を分析するように相互接続され、前記光検出器からの信号の中のパルスを検出するパルス検出器と、微粒子に対応しその微粒子が前記測定体積の中を動く間の前記ビームによる複数回の照射に伴う前記微粒子による散乱光に起因する一連のパルスを特定する事象検出器とを含む信号処理手段とを含む微粒子センサが記載されている。

また、上記従来技術 7 には、処理室内にプラズマを発生させ、該プラズマによって被処理対象物に対して処理するプラズマ処理装置において、所望の波長を有し、所望の周波数で強度変調した光を上記処理室内に照射する照射光学系と、上記処理室から得られる散乱光を上記所望の波長成分で分離して受光して信号に変換する散乱光検出光学系と、該散乱光検出光学系から得られる信号から上記強度変調した所望の周波数成分を抽出することによってプラズマ中若しくはその近傍に浮遊した異物を示す信号を上記プラズマによるものから分離して検出する異物信号抽出手段とを備えたプラズマ浮遊異物計測装置を設けることが開示されている。

また、上記従来技術 8 には、処理室内にプラズマを発生させ、該プラズマによって被処理対象物に対して処理するプラズマ処理装置において、互いに異なる波長を有し、所望の周波数で強度変調した複数のビームを上記処理室内に照射する照射光学系と、その散乱光を互いに異なる波長成分で分離して受光して複数の信号に変換する散乱光検出光学系と、該散乱光検出光学系から得られる複数の信号

から上記強度変調した所望の周波数成分を抽出することによってプラズマ中若しくはその近傍に浮遊した異物を示す複数の信号を上記プラズマによるものから分離して検出する異物信号抽出手段とを備えたプラズマ浮遊異物計測装置を設けることが開示されている。

上記した従来技術1～6は、プラズマ処理室の側面に設けられた観測用窓からレーザ光を照射し、対向した側面あるいはその他の側面に設けられた上記レーザ照射用観測窓とは異なる観測用窓から、レーザ前方散乱光や側方散乱光を検出するものである。したがって、これらの前方散乱光や側方散乱光を検出する方式では、照射光学系と検出光学系とが各々異なるユニットで形成され、これらを取り付ける観測用窓も2つ必要であり、また、光軸調整等も、照射・検出光学系で各々行わなければならず、取り扱いが面倒なものとなっていた。

また、通常、プラズマ処理室などの処理室の側面の観測用窓は、プラズマ発光などをモニタするためにはほとんどの機種に設けられているが、この観測窓は1つのみしか備え付けられていない場合も少なくない。従って、観測用窓を2つ必要とする従来手法は、観測用窓を1つしか備えていない処理室をもつ製造装置には、適用することができないという課題がある。

さらに、前方散乱光や側方散乱光を検出する従来方式においては、プラズマ処理室へ照射する照射ビームを回転走査させて、ウェハ等の被処理基板の全面上の異物発生状況を観測しようとした場合には、多数の観測窓と検出光学系とを必要とし、大幅なコストアップ要因となる上、多数の観測窓や検出光学系を設けることも、スペースファクター上の制約から実際には非常に困難であると予想される。

一方、256MbitDRAM、さらには1GbitDRAMへと高集積化が進む半導体の分野においては、回路パターンの最小線幅は0.25～0.18μmと微細化の一途を辿っており、検出すべき異物の大きさもサブミクロンオーダーが要求されている。しかし、従来技術1～6では、異物散乱光とプラズマ発光の分離が困難であるため、比較的大きな異物の観測に適用が限定され、サブミクロンオーダーの微小異物を検出することは困難であると考えられる。

また、従来技術7、8には、プラズマ中若しくはその近傍に浮遊した異物を検出することについては記載されているが、プラズマ処理室の内壁に付着若しくは

堆積する汚染状態を検出することについては考慮されていなかった。

Summary of The Invention

本発明は、上記課題を解決して、エッチング、スパッタ、CVDなどのプラズマ処理装置におけるプラズマ処理室の内壁の汚染状況を検出できるようにして被処理基板上に異物が多く発生するのを予測して早期に清掃等の対策を施して多量の不良の発生を防止できるプラズマ処理方法およびその装置を提供する。

また、本発明は、プラズマ処理室の内壁の汚染状況を検出でき、しかもプラズマ処理室内に浮遊した異物の検出をもできるようにして、被処理基板上に異物が多く発生するのを防止する対策を早めに施して多量の不良の発生を防止できる半導体の製造方法並びにプラズマ処理方法およびその装置を提供することにある。

また、本発明は、内壁の汚染状態や浮遊した異物を検出する照射・検出光学系をコンパクトにして限られた狭いスペースに取り付けができるようにしたプラズマ処理方法およびその装置を提供する。

即ち、本発明では、被処理基板を内部にセットした処理室内にプラズマを発生させ、処理室内に発生させたプラズマを用いて被処理基板をプラズマ処理するプラズマ処理方法において、光ビームを観察窓を通して前記処理室内に照射し、この照射により処理室の内壁からの反射光を観察窓を通して検出し、この反射光を検出して得た信号を処理することにより処理室の内壁の汚染状況の情報を得るように構成した。また、この得た内壁の汚染状況の情報に基づいて被処理基板に対するプラズマ処理を制御するようにした。

また、本発明では、被処理基板を内部にセットした処理室内にプラズマを発生させ、処理室内に発生させたプラズマを用いて被処理基板をプラズマ処理するプラズマ処理方法において、光ビームを観察窓を通して前記処理室内に照射し、この照射により処理室内から反射して観察窓を通過した反射光を分岐し、この分岐した一方の反射光を検出して処理室内に浮遊する異物に関する情報を得、そして、分岐した他方の反射光を検出して処理室の内壁の汚染状況に関する情報を得るように構成した。また、処理室内に浮遊する異物に関する情報と処理室の内壁の汚染状況に関する情報とに基づいて被処理基板に対するプラズマ処理を制御するよう

にした。

また、本発明では、処理室の内壁の汚染状況と浮遊異物については、個数、大きさ、分布とを判別してディスプレイ上に表示するようにした。

以上説明したように、本発明によれば、処理室の内壁の汚染状況を常に把握できることによって、早期に浮遊異物が多く発生するのを予測して、被処理基板へのプラズマ処理の制御をする（被処理基板の投入を中止してクリーニングを実行するなど、また、プロセス処理の条件を監視するなど様々な対策を施す）ことによって、多量に不良が発生するのを防止して、歩留まりを著しく向上させることができる。

.....

These and other objects, features and advantages of the invention will be apparent from the following more particular description of preferred embodiments of the invention, as illustrated in the accompanying drawings.

Brief Description of The Drawings

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る、処理室内壁汚染状況モニタリング機能付きプラズマ中浮遊異物計測装置をもつエッティング処理装置の構成を示す図である。

図2は、本発明の第1の実施の形態における、異物散乱光及び処理室内壁反射（散乱）光検出のための光学系を単純化した説明図である。

図3は、プラズマ励起周波数とプラズマ発光が同期している様子を示す説明図である。

図4は、異物散乱光のプラズマ発光からの波長・周波数分離の様子を示す説明図である。

図5は、本発明の第1の実施の形態における、ウェハ上5点での検出光強度の時間変化を示す図である。

図6は、本発明の第1の実施の形態における、ウェハ上5点での異物信号強度の時間変化を示す図である。

図7は、本発明の第1の実施の形態における、処理室内壁での照射レーザ光の

反射の様子を示す図である。

図8は、本発明の第1の実施の形態における、処理室内壁での照射レーザ光の散乱の様子を示す図である。

図9は、本発明の第1の実施の形態における、処理室内壁反射（散乱）光信号強度のプロファイルを示す図である。

図10は、本発明の第1の実施の形態における、処理室内壁反射（散乱）光信号強度のプロファイルを示す図である。

図11は、本発明の第1の実施の形態における、処理室内壁反射（散乱）光信号強度のプロファイルを示す図である。

図12は、本発明の第1の実施の形態における、処理室内壁反射（散乱）光信号強度のプロファイルを示す図である。

図13は、本発明の第1の実施の形態における、処理室内壁反射（散乱）光信号強度のプロファイルの時間変化を示す図である。

図14は、本発明の第2の実施の形態に係る、処理室内壁汚染状況モニタリング機能付きプラズマ中浮遊異物計測装置をもつエッチング処理装置の構成を示す図である。

図15は、本発明の第2の実施の形態に係る、処理室内壁反射（散乱）光画像を示す図である。

Description of The Preferred Embodiments

以下、本発明に係る実施の形態を、図1～図15を用いて説明する。

なお、以下に述べる本発明の各実施形態では、プラズマドライエッチング装置に利用されている、平行平板形プラズマエッチング装置への適用例を示すが、本発明の適用範囲はこれに限定されるものではなく、本発明は、スパッタ装置やCVD装置などの薄膜生成（成膜）装置、あるいは、E C Rエッチング装置やマイクロ波エッチング装置、またはアッシング装置などの各種薄膜生成、加工装置への適用が可能である。

まず、本発明に係る第1の実施の形態を、図1～図13を用いて説明する。図1は、本第1の実施の形態に係る、処理室内壁汚染状況モニタリング機能付きP

ラズマ中浮遊異物計測装置をもつプラズマエッティング処理装置の構成を示す図である。即ち、本発明に係る第1の実施の形態は、エッティングやアッシングなどの各種処理装置に、処理室内壁の汚染状況をモニタリングできる計測装置を備えることにある。

図1に示すように、エッティング処理装置では、シグナルジェネレータ83からの高周波信号によりパワーアンプ84の出力電圧を変調し、この高周波電圧を分配器85によって分配して、プラズマ処理室86内において互いに平行に配置した上部電極81と下部電極82の間に印加して、両電極間での放電によりエッティング用ガスからプラズマ71を発生させ、その活性種で被処理体としての半導体基板（ウェハ）Wをエッティングする。高周波信号としては、例えば400kHzが用いられる。

処理室内壁汚染状況モニタリング機能付きプラズマ中浮遊異物計測装置2は、主としてレーザ照明光学系2000と、散乱光検出光学系2001と、制御・信号処理系6000とにより構成され、レーザ照明光学系2000と散乱光検出光学系2001における照明光出口部・検出光入口部は、プラズマ処理室86の側面に設けられた観測用窓10に対向するように配置されている。

レーザ照明光学系2000では、まず、レーザ光源（例えば、波長532nm）12から出射されたS偏光ビーム101をAO（Acousto-Optical）変調器14に入射する。AO偏光器14には、計算機42からの制御信号に基づき、発振器13から出力された例えば周波数170kHz、好ましくはデューティ50%の矩形波信号を印加して、S偏光ビームを上記周波数で強度変調する。ここで、エッティング処理装置の電極に印加する高周波電圧を400kHzとした本実施形態では、レーザ強度変調周波数は、400kHzおよびその整数倍の高調波成分800kHz、1.2MHz、…とは異なる上記周波数170kHzなどが良い。理由については後で述べる。

強度変調されたS偏光ビーム102は、フォーカシングレンズ18により、ウェハ（被対象基板）Wの中心近傍に集光させ、偏光ビームスプリッタ24により低損失で反射され、1/4などの波長板26により円若しくは楕円偏光ビーム103に変換した後、ガルバノミラー25により反射され、プラズマ処理室86の

側面に設けられた観測用窓 10 を通して処理室内へと導かれる。ここで、ガルバノミラー 25 を回転させ、円若しくは楕円偏光ビーム 103 をウェハWの面に平行な面内で走査することにより、ウェハ直上全面での照射（異物検出）が可能となる。

ここで、1/4などの波長板 26 を設けたのは、後述するように、処理室の内壁 5 からの散乱反射光を偏光ビームスプリッタ 24 を透過させ、処理室反射光検出用光ファイバ 33b で受光できるようにしたためである。

なお、プラズマ処理室 86 の内壁 5 の汚染状況をモニタリングする場合には、プラズマ処理室 86 の特定個所のみモニタリングできればよいので、必ずしも円若しくは楕円偏光ビーム 103 を、ウェハWの面に平行な面内で走査する必要はない。しかし、プラズマ処理室 86 の内壁 5 の汚染状態も、ウェハW上に浮遊する異物 72 も同時に検出しようとすると、円若しくは楕円偏光ビーム 103 をウェハWの面に平行な面内で走査することが望ましい。

そして、上記観測用窓 10 の入射面を側壁と平行に形成してある場合、上記観測用窓 10 からの正反射光は、ガルバノミラー 25 で反射し、1/4などの波長板 26 を再び通過することでP偏光となり、偏光ビームスプリッタ 24 を透過し、散乱光検出光学系 2001 で検出され、大きな雑音となる。そこで、上記観測用窓 10 の入射面を傾斜面で形成することにより、この面での反射光は、検出光軸からはずれて、散乱光検出光学系 2001 には入射しないようにして、上記観測窓 10 からの反射光による雑音を防いでいる。

次に、異物散乱光の検出方法について説明する。プラズマ処理室 86 内へ導かれた円偏光ビーム 103 は、プラズマ中の浮遊異物 72 により散乱される。該異物散乱光のうち照射円偏光ビーム 103 と同じ光軸を反対方向に伝搬する後方散乱光は、観測用窓 10 を通過してガルバノミラー 25 により反射され、偏光ビームスプリッタ 24 へと向かう。該後方散乱光のうち、正反射成分に相当する円偏光成分は、1/4などの波長板 26 を再び通過することでP偏光ビーム 104 となり、偏光ビームスプリッタ 24 を低損失で透過し、ビームスプリッタ（分岐光学系）27 に向かう。上記P偏光ビーム 104 の大半はビームスプリッタ（分岐光学系）27 を透過して結像レンズ 31a により異物散乱光検出用光ファイバ 3

3 a の入射面に集光される。

図 2 に示すように、ウェハ W の中央位置 7 3 b と検出用光ファイバ 3 3 a の入射面とが結像関係になっているが、入射端面の（受光領域）は、デフォーカスしたウェハ両端 7 3 a、7 3 c からの散乱光も検出可能な大きさとなっている。従って、ウェハ手前から奥までの異物後方散乱光を、検出用光ファイバ 3 3 a によりほぼ同じ感度で検出できる。大きな受光面を確保するために、バンドルファイバやリキッドライトガイドを利用する方法が有効である。処理室内壁 5 で生じる散乱光は、異物散乱光検出用光ファイバ 3 3 a の受光面の手前（空間フィルタ 3 6 の位置）で結像するため、該結像位置に空間フィルタ 3 6 を設置することによって処理室の内壁 5 で生じる散乱光を遮光する。異物散乱光検出用光ファイバ 3 3 a の出射端は、レーザ光源 1 2 の波長に設定されたモノクロメータや干渉フィルタなどの分光器 3 4 a に接続され、該分光器 3 4 a によりプラズマ発光から異物散乱光の波長成分のみを波長分離した後、フォトダイオードや光電子増倍管などの光電変換素子 3 5 a で光電変換される。光電変換された検出信号は、アンプ 5 0 a で増幅された後、ロックインアンプ 5 1 a により、レーザ光の強度変調に用いた発振器 1 3 から出力された周波数 1 7 0 k H z 、デューティ 5 0 % の矩形波信号を参照信号として同期検波され、上記検出信号から周波数 1 7 0 k H z の異物散乱光成分を抽出する。

図 3 に示すように、プラズマ発光の強度はプラズマ励起用の高周波電力の変調周波数に同期していることを、本願発明者らは実験によって検証しており、例えば、上記 4 0 0 k H z のプラズマ励起周波数の高周波電力により発生したプラズマの発光から、分光器 3 4 により波長分離し、プラズマ励起周波数およびその整数倍と異なる上記周波数 1 7 0 k H z で変調・同期検波して得た異物信号は、図 4 に示すように、プラズマ発光から、波長・周波数 2 つの領域で分離され、検出される。この方法により、プラズマ発光から微弱な異物散乱光を感度良く検出できることを、本願発明者らは実験的に確認している。即ち、図 4 に示すように、プラズマ発光は、波長領域においては連続的に分布しているが、周波数領域においては、離散的に存在し、周波数領域において空き領域がある。従って、例えば波長 5 3 2 n m のレーザ光を、上記プラズマ発光の周波数とは異なる、例えば周

波数 170 kHz で強度変調してプラズマ処理室 86 内に入射し、検出光の中から波長 532 nm 成分、周波数 170 kHz 成分、すなわちピーク信号のみを取り出せば、異物からの散乱光をプラズマ発光から分離して検出することが可能となる。

このように、異物散乱光検出用光ファイバ 33a の受光面の手前の結像位置に、空間フィルタ 36 を設置することによって、処理室内壁 5 で生じる散乱光を遮光してウェハ W 上の浮遊異物からの散乱光を異物散乱光検出用光ファイバ 33a に入射せしめることが可能となる。更に、プラズマ処理室 86 に入射するレーザ光の波長および強度変調周波数を、プラズマ発光の波長および周波数と異ならしめることによって、浮遊異物からの散乱光を、プラズマ発光から分離して検出することが可能となる。

そして、ロックインアンプ 51a の出力は計算機 42 に送られる。計算機 42 では、ガルバノドライバ 29 を介して走査信号をガルバノミラー 25 に送り、ピームを走査しつつ各走査位置で取り込んだ異物信号を、例えば、図 5 に示すような形で逐一ディスプレイ 41 上に表示する。図 6 に示すように、計算機 42 は、各検出位置において、n 回目の走査時の出力と (n-1) 回目の走査時の出力の差分をとり、ある値以上の変化のみをディスプレイ 41 上に表示すると、異物信号の判定が容易となる。該表示例では、Φ 200 mm のウェハ上の照射光 5 ラインでの計測結果が示されている。プラズマ中の浮遊異物により散乱光が発生した場合には、上記図 6 において 5箇所で示した様な、パルス上の大きな信号 81a, 81b, 81c, 81d および 81e が現れる。計算機 42 では、予め実験により得られた粒径に対する信号強度と検出された異物信号強度とを比較して異物の大きさを、また、上記パルス状の信号の数から異物個数を、また、信号が検出された時の走査位置から異物の発生位置を判定する。更に、計算機 61 では、判定した異物の個数及び大きさなどから処理室内の汚染状況を判断し、異物発生総数が予め設定した基準値を超えたときはエッチング処理を終了する、汚染状況をアラームなどでプラズマ処理装置操作者に知らせる等の情報を出力することができる。

次に、処理室内壁散乱光の検出方法について説明する。プラズマ処理室 86 内

へ導かれた円若しくは楕円偏光ビーム 103 は、プラズマ処理室 86 の内壁 5 に当たる。このとき、該プラズマ処理室 86 の内壁 5 の表面の状態により、反射や散乱の様子が異なる。図 7 は、プラズマ処理室 86 の内壁 5 の表面の状態が、凹凸の少ない平坦な状態である場合を示している。プラズマ処理室内壁 5 の表面の状態が凹凸の少ない平坦な状態（洗浄若しくは清掃した直後の反応生成物の付着やプラズマダメージが少なく汚染されていない状態）である場合、該プラズマ処理室 86 の内壁 5 に当たった円若しくは楕円偏光ビーム 103 の大半は反射する。従って、ガルバノミラー 25 を回転させることによってビームをウェハ面に平行な面内で走査した場合において、ビーム走査位置がウェハ中心にある場合、プラズマ処理室 86 の内壁 5 での反射光の大半が観測用窓 10 を通過してガルバノミラー 25 により反射され、偏光ビームスプリッタ 24 へと向かうことになる。

プラズマ処理室 86 の内壁 5 での反射光（散乱光）の大半は、正反射成分に相当する円偏光成分であるため、1/4 などの波長板 26 を再び通過することで P 偏光ビーム 105 となり、偏光ビームスプリッタ 24 を低損失で透過し、ビームスプリッタ（分岐光学系）27 に向かう。上記 P 偏光ビーム 105 の一部はビームスプリッタ 27 で反射して、結像レンズ 31b により処理室反射光検出用光ファイバ 33b の入射面（ピンホール 39 の位置）に集光される。処理室反射光検出用光ファイバ 33b の手前における、レンズ 31b によってプラズマ処理室 86 の内壁 5 とほぼ結像関係にある位置には、ピンホール（絞り）39 が設けられているため、該ピンホール 39 を通過するのは、プラズマ処理室 86 の内壁 5 からの反射光（散乱光）のみと発光強度の強いプラズマ発光の一部となる。その結果、処理室反射光検出用光ファイバ 33b は、プラズマ処理室 86 の内壁 5 からの反射光（散乱光）のみと発光強度の強いプラズマ発光の一部を検出することになる。このように、処理室反射光検出用光ファイバ 33b には、発光強度の強いプラズマ発光の一部が入射されるため、次に説明するように、プラズマ発光の一部によって生じる信号を消去する必要がある。

即ち、処理室反射光検出用光ファイバ 33b の出射端は、レーザ光源 12 の波長に設定されたモノクロメータや干渉フィルタなどの分光器 34b に接続されているため、該分光器 34b によってプラズマ発光から内壁 5 からの反射光の波長

成分のみを波長分離した後、フォトダイオードや光電子増倍管などの光電変換素子 35 b で光電変換される。光電変換された検出信号は、アンプ 50 b で増幅された後、ロックインアンプ 51 b により、レーザ光の強度変調に用いた発振器 13 から出力された周波数 170 kHz、デューティ 50 % の矩形波信号を参照信号として同期検波され、上記検出信号から周波数 170 kHz の内壁 5 からの反射光（散乱光）成分を抽出する。ロックインアンプ 51 b の出力は計算機 42 に送られる。計算機 42 では、ガルバノドライバ 29 を介して走査信号をガルバノミラー 25 に送り、ビームを走査しつつ各走査位置で取り込んだ内壁 5 の汚染状態を示す信号を、例えば、図 13 に示すような形で逐一ディスプレイ 41 上に表示する。ここで、ビーム走査位置がウェハ中心からずれた場合には、プラズマ処理室 86 の内壁 5 からの反射光の伝搬光軸が照射ビーム光軸からずれる為、散乱光検出光学系 2001 にはほとんど入射しないことになる。

以上説明した様に、プラズマ処理室 86 の内壁 5 の表面の状態が凹凸の少ない平坦な状態（洗浄若しくは清掃した直後の反応生成物の付着やプラズマダメージが少なく汚染されていない状態）である場合、一回のビーム走査で得られる検出信号の形状は、図 9 に示す様に、ウェハ中心で信号強度が大きく、ウェハ端で信号強度が小さい形状となる。

これに対し、プラズマ処理を進めるに従って、プラズマ処理室 86 の内壁 5 には、反応生成物が付着したり、プラズマによるダメージが発生して汚染されていく、内壁 5 の表面には凹凸が発生することになる。図 8 は、プラズマ処理室 86 の内壁 5 が汚染されていく表面に凹凸が発生した場合を示している。

このように、内壁 5 が汚染されて凹凸が発生してくると、内壁 5 に当たった円若しくは楕円偏光ビーム 103 の大半は散乱することになる。従って、ガルバノミラー 25 を回転させて、ビーム 103 をウェハ面に平行な面内で走査した場合には、プラズマ処理室 86 の内壁 5 の表面に凹凸が増える（汚染が進む）に従って、正反射成分よりも散乱光成分が多くなり、その結果、順次図 9、図 10、図 11、図 12 に示す様にビーム走査位置による信号強度の違いが徐々に小さくなっていく。

従って、予め、プラズマ処理室 86 の内壁 5 の汚染状態を示す堆積した反応生

成物の厚さと、ロックインアンプ 51b から抽出される検出位置に応じた反射(散乱)光信号のプロファイルの変化との関係を調べ、記憶装置 40 に入力して記憶しておけば、計算機 42 は、プラズマ処理室 86 の内壁 5 の汚染状況をモニタリングすることができるうことになる。

ところで、プラズマ処理室 86 の内壁 5 は通常円筒形を有しているため、図 7 に示すように汚染されていない場合には、ビーム 103 をウェハ中心からずらして照射した際、内壁 5 からの反射光の伝搬光軸が照射ビーム光軸からずれて、散乱光検出光学系 2001 にはほとんど入射しないことになる。

一方、図 8 に示すように汚染が進んでいった場合には、ビーム 103 をウェハ中心からずらして照射した際、内壁 5 からより多くの散乱光が発生して、散乱光検出光学系 2001 に入射して検出されることになる。

そこで、ガルバノミラー 25 の回転角を検出してビーム 103 のウェハ中心からのずれ量(検出位置)を設定しておけば、予め、その設定位置における内壁 5 の汚染状態を示す堆積した反応生成物の厚さと、ロックインアンプ 51b から抽出される上記設定位置における反射(散乱)光信号の強度の変化との関係を調べ、記憶装置 40 に入力して記憶しておけば、計算機 42 は、プラズマ処理室 86 の内壁 5 の汚染状況をモニタリングすることができるうことになる。

他方、上記プラズマ処理室 86 の内壁 5 からの反射光(散乱光)の内、ビームスプリッタ 27 を透過する透過光は、空間フィルタ 36 により遮光されるため、異物散乱光検出用ファイバ 33a には入射しないことになる。

以上説明したように、本第 1 の実施の形態によれば、上記変調・同期検波方式により、波長及び周波数 2 つの領域において、内壁 5 の汚染状態である凹凸の変化を示す散乱光の強度変化を特にプラズマ発光から分離して検出することが可能であり、内壁の汚染状態を高感度で検出することができ、その結果に基づいて、洗浄もしくは清掃等の対策を施すことによって、付着した反応生成物の剥がれ等によって生じるプラズマ中浮遊異物の発生を抑制することができる。当然、内壁 5 の汚染状態である凹凸の変化を示す散乱光の強度変化を浮遊異物からも分離して検出することができる。

また、本第 1 の実施の形態によれば、上記変調・同期検波方式により、波長及

び周波数 2 つの領域において、微弱な異物散乱光を、プラズマ中異物検出で問題となるプラズマ発光から分離して検出することが可能であり、従来の波長分離のみの方法に比べてプラズマ中浮遊異物の検出感度が大幅に向上するという効果が得られ、従来の波長分離のみの場合に得られる最小検出感度は、せいぜい $\phi 1 \mu m$ 程度が限界であったのに対し、本実施の形態の方法によれば、最小検出感度を $\phi 0.2 \mu m$ 程度にまで向上でき、ウェハ全面にわたり安定な異物検出が可能になるという効果も得られる。さらに、ウェハ上全面で異物検出を行って、異物の個数、大きさ、分布を判定するので、操作者は、その情報を、例えば、ディスプレイ 4 1 上でリアルタイムで確認することもできる。

また、本第 1 の実施の形態によれば、プラズマを発光させた状態で、処理室の内壁の汚染状態をモニタリングできるため、早期に洗浄や清掃等の対策を施して突発的多量浮遊異物の発生を抑制して歩留まりを向上させることが可能となる。

また、本第 1 の実施の形態によれば、プラズマを発光させた状態で、検出される浮遊異物の発生個数、大きさ、分布の情報をもとに、処理室内の汚染状況をリアルタイムで判断できるため、例えば、クリーニング時期の最適化による装置稼働率の向上、突発的大量異物の発生の早期発見ができ、歩留まりが向上する。

また、本第 1 の実施の形態によれば、処理室内の汚染状況を常にモニタしながら処理を進められるため、このようにして製造された半導体基板や液晶基板は、基準値以上の異物を含まない環境で製造された、高品質で、信頼性の高い製品となる。

また、本第 1 の実施の形態によれば、ダミーウェハを用いた処理室の汚染状況判断や、抜き取り検査による汚染状況判断の頻度低減が可能であるため、ダミーウェハのコスト削減がなされる。

次に、本発明に係る第 2 の実施の形態を、図 1 4 ～ 図 1 5 に基づいて説明する。図 1 4 は、本第 2 の実施の形態に係る、処理室内壁汚染状況モニタリング機能付きプラズマ中浮遊異物計測装置をもつエッティング処理装置の構成を示す図である。

処理室内壁汚染状況モニタリング機能付きプラズマ中浮遊異物計測装置は、主としてレーザ照明光学系 2000 と散乱光検出光学系 2002 と制御・信号処理系 6001 とにより構成され、レーザ照明光学系 2000 と散乱光検出光学系 2

002における照明光出口部・検出光入口部は、プラズマ処理室86の側面に設けられた観測用窓10に対向するように配置されている。

本第2の実施の形態において、前記第1実施形態と異なる点は、プラズマ処理室86の内壁5からの反射（散乱）光の検出をCCDカメラ等の撮像素子33cで行い、プラズマ処理室86の内壁5の汚染状況の判定を、該CCDカメラ等の撮像素子33cで得られた画像から判断する点である。すなわち、プラズマ処理室86の内壁5の表面の凹凸状態によって、発生するスペックルパターンが変化するため、該スペックルパターンを図15に示すように撮像素子33cで撮像し、該撮像された画像信号を基に検出されるスペックルパターンの変化から、内壁5の表面状態の微妙な変化を検出することができる。洗浄若しくは清掃した直後から反応生成物が付着したり、プラズマダメージが生じてきて汚染が進むと、内壁5の表面の状態が平坦な状態から凹凸状態が増大するように変化していき、スペックルパターンがない状態から増大していくことになる。そこで、内壁5の結像位置に受光面を設置した撮像素子33cで内壁5の表面から反射してくる画像を撮像し、該撮像された画像信号を計算機42で画像処理（例えば2次元方向に微分処理（ラプラシアンフィルタリング処理））することによってスペックルパターンの変化（例えばスペックルパターンの濃淡の変化）として内壁5の汚染状態を検出することになる。しかしながら、プラズマ発光の光については、撮像素子33cに入射されないように波長フィルタ等のフィルタ45でフィルタリングする（遮光する）ことが必要となる。

以上説明したように、本第2の実施の形態によれば、本第1実施形態と同様の効果を得られる他、プラズマ処理室の内壁5の表面の状態を画像として残すことが可能となる。

また、上記第1および第2の実施の形態において、特開平11-251252号公報に示されているような側方散乱光検出光学系（図1および図14に37で示す。）と併用することも可能である。

以上説明したように、処理室の内壁の汚染状況の計測結果、および／またはプラズマ中若しくはその近傍に浮遊する異物の計測結果について診断ユニット（42であってもよく、他の製造ライン管理装置でもよい）が診断して、処理室の内

壁や電極の側壁への反応生成物の付着を低減する手段（例えば処理室の内壁や電極の側壁の温度を制御する手段や処理室の内壁に沿って磁界を発生させる手段）にフィードバックして該手段を制御することによって、処理室内への反応生成物の付着を低減することができる。また、診断ユニットが、診断結果に基づいて被処理基板を製造ラインから排除することもでき、さらにクリーニング指示を出して被処理基板の投入を中止してクリーニングを実行してもよい。

また、本発明の実施の形態によれば、プラズマ中浮遊異物の最小検出感度を $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 程度にまで向上でき、ウェハ全面にわたり安定な異物検出が可能になり、しかも異物の発生個数、大きさ、分布の情報をもとに、処理室内の汚染状況をリアルタイムで判断できると同時に処理室内壁の汚染状況をモニタリングできるため、例えば、クリーニング時期の最適化による装置稼働率の向上、突発的大量異物の発生の早期発見ができ、歩留まりが向上する。また、処理室内の汚染状況を常にモニタしながら処理を進められるため、このようにして製造された半導体基板や液晶基板は、基準値以上の異物を含まない環境で製造された、高品質で、信頼性の高い製品となる。

また、本実施形態によれば、ダミーウェハを用いた処理室の汚染状況判断や、抜き取り検査による汚染状況判断の頻度低減が可能であるため、ダミーウェハのコスト削減がなされる。

これらの効果により、エッティング処理室内の汚染状況のリアルタイムモニタリングが可能となり、付着異物による不良ウェハの発生を低減でき、高品質の半導体素子の製造が可能になるという効果と、装置クリーニング時期を正確に把握することができるという効果が生まれる。

また、ダミーウェハを用いた異物の先行作業チェック作業の頻度が低減できるため、コストの低減と生産性の向上という効果が生まれる。また、製造ラインの自動化も可能となるという効果も有している。

本発明によれば、プラズマ処理室内壁の汚染状況をモニタリングすることができるため、事前に対策が施されて多量に異物が発生するのを防止して、歩留まり向上を図れると共に高品質の半導体素子の製造が可能になり、しかも装置クリーニング時期を正確に把握することができる効果が得られる。

また、本発明によれば、構成を簡単にして、プラズマ処理室内壁の汚染状況のモニタリングとプラズマ中浮遊異物のモニタリングとを行うことができる効果を奏する。

The invention may be embodied in other specific forms without departing from the spirit or essential characteristics thereof. The present embodiment is therefore to be considered in all respects as illustrative and not restrictive, the scope of the invention being indicated by the appended claims rather than by the foregoing description and all changes which come within the meaning and range of equivalency of the claims are therefore intended to be embraced therein.

C l a i m s

1. 被処理基板をプラズマを用いて処理する方法であって、以下のステップを含む：

被処理基板を内部にセットした処理室内にプラズマを発生させる、および

前記処理室内に発生させたプラズマを用いて被処理基板をプラズマ処理する、

wherein プラズマを用いて被処理基板をプラズマ処理するステップは、以下のステップを更に含む、

光ビームを観察窓を通して前記処理室内に照射する照射ステップ、

該照射ステップにより前記処理室の内壁からの反射光を観察窓を通して検出する検出ステップ、および

該検出ステップにおいて反射光を検出して得た信号を処理することにより前記処理室の内壁の汚染状況の情報を得る信号処理ステップ。

2. クレーム 1 記載のプラズマを用いて処理する方法であって、前記信号処理ステップで得た内壁の汚染状況の情報に基づいて前記被処理基板に対するプラズマ処理を制御する制御ステップを更に含む。

3. クレーム 1 記載のプラズマを用いて処理する方法であって、前記検出ステップにおいて、前記処理室の内壁からの反射光のスペックルパターン像を結像光学系で結像させて検出器で受光して検出する。

4. クレーム 1 記載のプラズマを用いて処理する方法であって、前記検出ステップにおいて、前記反射光像を観察窓を通して結像光学系で結像させて検出器で受光する際、前記処理室内のプラズマから発生する光をフィルタで遮光する。

5. クレーム 1 記載のプラズマを用いて処理する方法であって、前記照射ステップにおいて、前記光ビームを処理室内に照射する際、前記処理室の内壁の複

数個所に照射できるように前記ビームを走査する。

6. クレーム 1 記載のプラズマを用いて処理する方法であって、前記照射ステップにおける前記光ビームを前記処理室内に照射することと、前記検出ステップにおける前記反射光像を検出することとを、同一の観察窓を介して行う。

7. クレーム 1 記載のプラズマを用いて処理する方法であって、前記検出するステップにおいて、前記処理室の内壁からの反射光は、前記処理室の内壁の凹凸状態の変化に伴って変化する。

8. クレーム 1 記載のプラズマを用いて処理する方法であって、前記照射するステップにおいて、所望の周波数で強度変調した光ビームを観察窓を通して前記処理室内に照射する。

9. クレーム 8 記載のプラズマを用いて処理する方法であって、前記信号処理ステップにおいて、前記検出ステップで検出された受光信号の中から前記強度変調周波数成分を抽出することによって処理室の内壁の汚染状況の情報を得る。

10. クレーム 1 記載のプラズマを用いて処理する方法であって、前記検出ステップにおいて、前記結像光学系の結像位置に設置された絞りによって制限された光像を検出器で受光する。

11. クレーム 1 記載のプラズマを用いて処理する方法であって、前記照射ステップにおいて、前記処理室内に照射する光ビームは所望の波長を有し、前記検出ステップにおいて、前記反射光像を前記所望の波長成分で分離して検出する。

12. 被処理基板をプラズマを用いて処理する方法であって、以下のステップを含む：

被処理基板を内部にセットした処理室内にプラズマを発生させる、お

および

前記処理室内に発生させたプラズマを用いて被処理基板をプラズマ処理する、

wherein プラズマを用いて被処理基板をプラズマ処理するステップは、以下のステップを更に含む、

光ビームを観察窓を通して前記処理室内に照射し、

該照射により前記処理室内から反射して観察窓を通過した反射光を分岐し、

該分岐した一方の反射光を検出して前記処理室内に浮遊する異物に関する情報を得、および

前記分岐した他方の反射光を検出して前記処理室の内壁の汚染状況に関する情報を得る。

13. クレーム12に記載のプラズマを用いて処理する方法であって、前記処理室内に浮遊する異物に関する情報と前記処理室の内壁の汚染状況に関する情報とに基づいて前記被処理基板に対するプラズマ処理を制御するステップを更に含む。

14. クレーム12に記載のプラズマを用いて処理する方法であって、前記光ビームを照射するステップにおいて、所望の周波数で強度変調した光ビームを前記処理室内に照射する。

15. クレーム14に記載のプラズマを用いて処理する方法であって、前記浮遊する異物に関する情報を得るステップにおいて、前記分岐した一方の反射光を検出した信号から前記強度変調した所望の周波数の成分を抽出することによって前記処理室内に浮遊する異物に関する情報を得る。

16. クレーム14に記載のプラズマを用いて処理する方法であって、前記処理室の内壁の汚染状況に関する情報を得るステップにおいて、前記分岐した他方

の反射光を検出した信号から前記強度変調した所望の周波数の成分を抽出することによって前記処理室の内壁の汚染状況に関する情報を得る。

17. クレーム12記載のプラズマを用いて処理する方法であって、前記照射ステップにおける前記処理室内に照射する光ビームと前記反射光を分岐するステップにおける前記処理室内からの反射光とは、同一の観察窓を透過する。

18. クレーム12記載のプラズマを用いて処理する方法であって、前記分岐した他方の反射光を検出して前記処理室の内壁の汚染状況に関する情報を得るステップにおいて、前記分岐した他方の反射光のうち前記処理室の内壁からの散乱反射光成分を空間フィルタを用いて遮光して検出する。

19. プラズマを発生させて被処理基板を処理する装置であって、以下の構成を含む：

内部に被処理基板をセットし、観察窓を備える処理室、
該処理室の内部にプラズマを発生させるプラズマ発生手段、
光ビームを前記観察窓を通して前記処理室内に照射する照射手段、
該照射手段により照射されて前記処理室の内壁で反射した光を検出する検出手段、および

該検出手段で検出して得た信号を処理することにより前記処理室の内壁の汚染状況の情報を得る処理手段。

20. クレーム19記載のプラズマ処理装置であって、前記処理手段で得た前記処理室の内壁の汚染状況の情報に基づいて前記被処理基板に対するプラズマ処理を制御する制御手段を更に含む。

21. クレーム19記載のプラズマ処理装置であって、前記照射手段は前記光ビームを前記処理室内に走査して照射する。

22. クレーム19記載のプラズマ処理装置であって、前記照射手段は、所望の周波数で強度変調した光ビームを前記処理室内に照射する。

23. クレーム22記載のプラズマ処理装置であって、前記処理手段は、前記検出手段で反射光を検出して得た検出信号の中から前記強度変調周波数成分を抽出することによって処理室の内壁の汚染状況の情報を得る。

24. クレーム19記載のプラズマ処理装置であって、前記検出手段は結像光学系を備え、該結像光学系を介して前記処理室の内壁からの反射光の光像を検出する。

25. クレーム24記載のプラズマ処理装置であって、前記検出手段は、スペックルパターン像を検出する。

26. クレーム24記載のプラズマ処理装置であって、前記検出手段は、前記結像光学系の結像位置に設置された絞りによって制限された光像を検出する。

27. クレーム19記載のプラズマ処理装置であって、前記検出手段は、前記照射手段で光ビームを透過させた前記観察窓を介して前記反射光を検出する。

28. クレーム19記載のプラズマ処理装置であって、前記照射手段と前記検出手段とは波長板を共有し、該波長板により前記照射手段で前記処理室内に照射する光ビームおよび前記検出手段で検出する前記処理室内からの反射光の偏光状態を変える。

29. プラズマを発生させて被処理基板を処理する装置であって、以下の構成を含む：

内部に被処理基板をセットし、観察窓を備える処理室、
該処理室の内部にプラズマを発生させるプラズマ発生手段、

光ビームを前記観察窓を通して前記処理室内に照射する照射手段、
該照射手段により照射されて前記処理室内で反射し観察窓を通過した
反射光を分岐する分岐手段、
該分岐手段で分岐した一方の反射光を検出して前記処理室内に浮遊す
る異物に関する情報を得る異物検出手段、および
前記分岐手段で分岐した他方の反射光を検出して前記処理室の内壁の
汚染状況に関する情報を得る汚染状況検出手段。

30. クレーム29に記載のプラズマ処理装置であつて、前記異物検出手段で
検出した処理室内に浮遊する異物に関する情報と前記汚染状況検出手段で検出した
前記処理室の内壁の汚染状況に関する情報とに基づいて前記被処理基板に対する
プラズマ処理を制御する制御手段を更に備える。

31. クレーム29に記載のプラズマ処理装置であつて、前記照射手段は、所
望の周波数で強度変調した光ビームを前記処理室内に照射する。

32. クレーム31に記載のプラズマ処理装置であつて、前記異物検出手段は、
前記分岐手段で分岐した一方の反射光を検出した信号から前記強度変調した所望
の周波数の成分を抽出することによって、前記処理室内に浮遊する異物に関する
情報を得る。

33. クレーム31に記載のプラズマ処理装置であつて、前記汚染状況検出手
段は、前記分岐手段で分岐した他方の反射光を検出した信号から前記強度変調し
た所望の周波数の成分を抽出することによって、前記処理室の内壁の汚染状況に
関する情報を得る。

34. クレーム29記載のプラズマ処理装置であつて、前記照射手段で前記
処理室内に照射する光ビームと前記分岐手段で分岐する前記処理室内からの反射
光とは、前記処理室の同一の観察窓を透過する。

35. クレーム29記載のプラズマ処理装置であつて、前記汚染状況検出手段は、前記分岐手段で分岐した他方の反射光のうち前記処理室の内壁からの散乱反射光成分を遮光する空間フィルタを備える。

A b s t r a c t

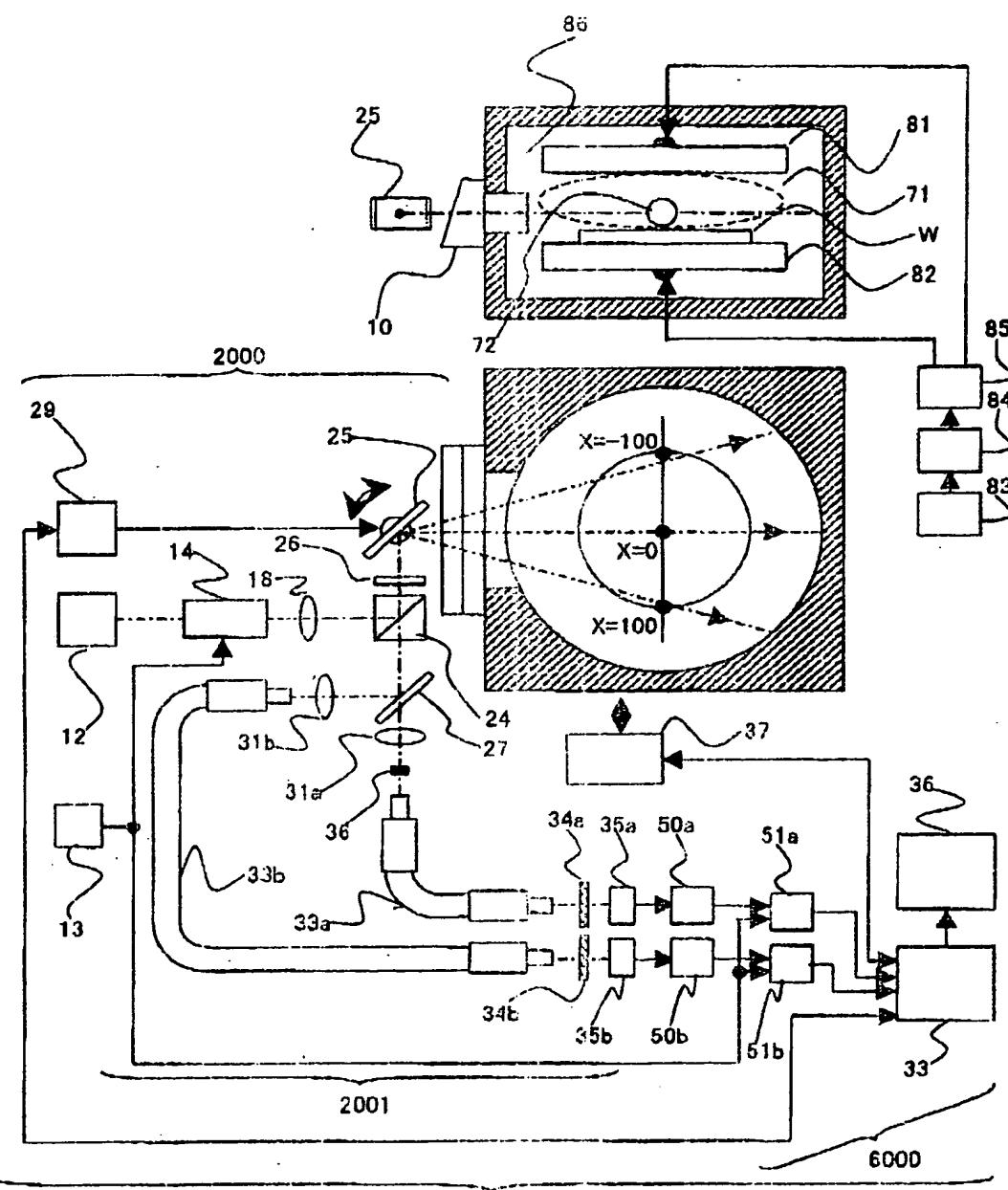
処理室内壁の汚染状況と処理室内に浮遊した異物のモニタリングを同時に行えるようにするため、また、該検出及びモニタリングを1つの観測用窓と1つのユニットで構成された光学系によって行えるようにするために、本発明では、プラズマを発生させて被処理基板を処理する装置を、内部に被処理基板をセットして観察窓を備える処理室、この処理室の内部にプラズマを発生させるプラズマ発生手段、光ビームを観察窓を通して処理室内に照射する照射手段、この照射手段により照射されて処理室の内壁で反射した光を検出する検出手段、および、この検出手段で検出して得た信号を処理することにより処理室の内壁の汚染状況の情報を得る処理手段とを備えて構成した。

340101349

電子出願図面用紙

BEST AVAILABLE COPY

【図1】



2

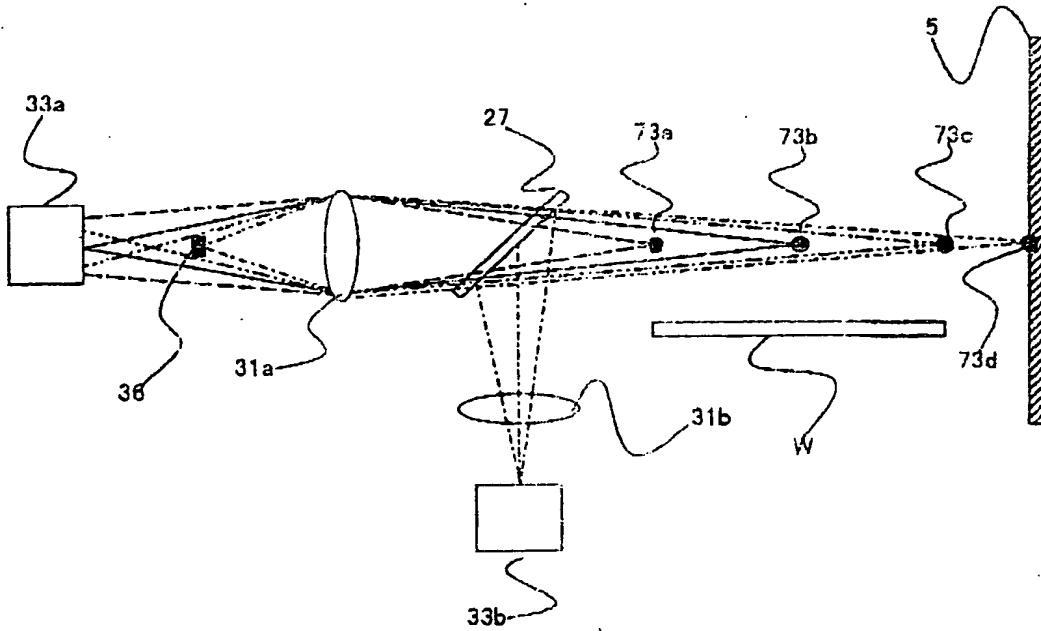
作成上の注意

1. 例題の構造を最もよく似せて記述すること。
2. お題ごとに、図の上部に答1、答2のように複数番号を付し、どちらかに記入すること。
3. 中心線に記入しない。
4. フラットラピア表示は引出線を引いて記入すること。
5. 管道は○形で囲まない。また符号はできるだけ大きくする。
6. 図一覧分が2枚以上の時にある場合は、同一の矢印を各図に付ける。
7. 紙面は上段等内(縦) 21.6 mm × (横) 14.9 mm に抑める。
8. 番号、記号などを表示は図の上部や矢印に入れれ。
9. 内面にニンハ二の羽1を入れると3方向に分け、各24角の形を3つの面に分けること。
10. 製図は電子計算機用オルタネータリーリーダー等で読み込まれたもの等に記述する。
11. 製図の文字、符号はできるだけ小さく(1:2ポイント)を原則とする。
12. 断面を示す部分には、ハッチングを必ず、塗りつぶしとはならない。
13. 文面はA4サイズの上部に取扱いを記入する。
14. 番号、記号も上部に多くて記述する。

340101349

電子出願用紙

〔圖2〕



BEST AVAILABLE COPY

作成上の注意

1. 犯行の実況をあわなく必ず文を圖(1)上する。

2. 金具2点を、次の上部に別に、図2のように取扱区分を行し、各部に取付する。

3. 中心部は取付しない。

4. ねじ(タカラ)等では手を留め置いて取付する。

5. 鋼材の内側で打削がない、当たる打削はできるだけ大きくなる。

6. 用一等分が2段上の間にあつ時は、用一等分を各層に付ける。

7. 空間に上記の内側(幅21.5mm×高14.5mm)に取める。

8. 区(1)、図2などの取付は他の上部に火災に入れる。

9. 箱内にエンジン上部に取付されることは構造的に分け、各部面の厚さを2.0mm以上にすること。

10. 固定は箱内に付けて、ターボ等の外側に付けて取付せられたため次の凝固を防ぐ。

11. 固定中の火災、火災にてできだす火を付けてボイント強度以上とする。

12. 断端を示すがために、ハーフテグを設け、曲りつぶしてはならない。

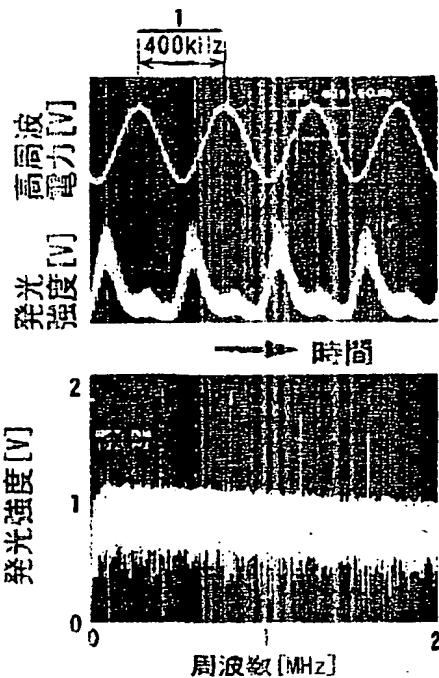
13. 断端はルーバー等の外側に付けてボイント強度以上とする。

14. 表、底板上部に付けて取付する。

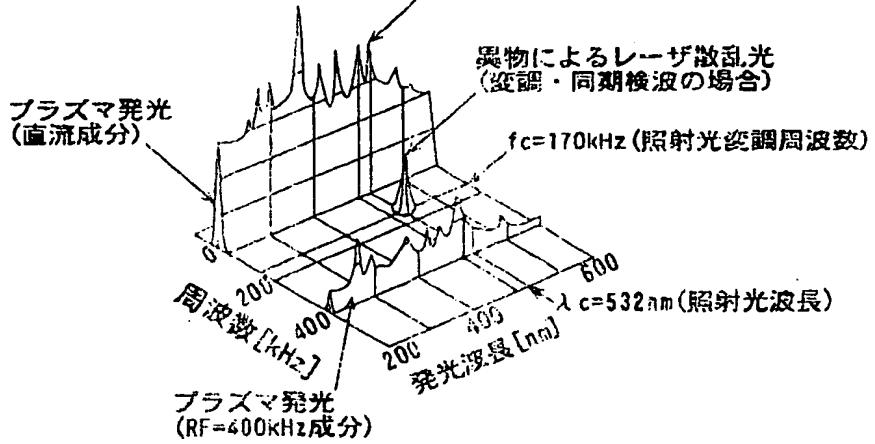
340101349

電子出願図面用紙

【図3】



【図4】

異物によるレーザ散乱光
(空調・同期検波をしない場合)

作成上の注意

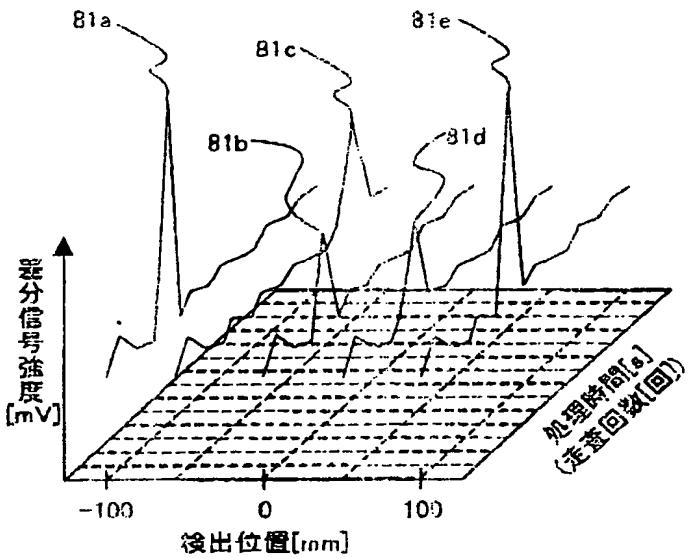
1. 発光の位置を最も高く見て記入とする。
2. 本文ごとに、図の上部に図1、図2のように記載する旨を、右記の記述すべし。1.0. 記述は必ず記載箇所のマージン内に0.5cm以内に記入されるため本文の間に記述すべし。
3. 小心印は捺入しない。
4. 伝記(アラビア数字)は明記欄を引いて記入する。
5. 斜線に印字できない、また捺入できないだけ次をくす。
6. フィーバーが2段上の罫にある時は、第一の矢印を右記に付ける。
7. 天面は上記枠内(約 21.5 mm×14.5 mm)に納む。
8. D1...D2などの表示は図の上部中央的に入れる。
9. 1.0. 記述は必ず記載箇所のマージン内に0.5cm以内に記入されるため本文の間に記述すべし。
10. 図面や文書、に記入する場合は、マージン内にて、墨りこぶしてはならない。
11. 記述を捺入せられし、ハサミシグラ内にて、墨りこぶしては不得し。
12. 墨はハサミシグラ内にて、墨りこぶしては不得し。
13. 墨は、黄式も紙に近づけ不得し。
14. 墨は、黄式も紙に近づけ不得し。

BEST AVAILABLE COPY

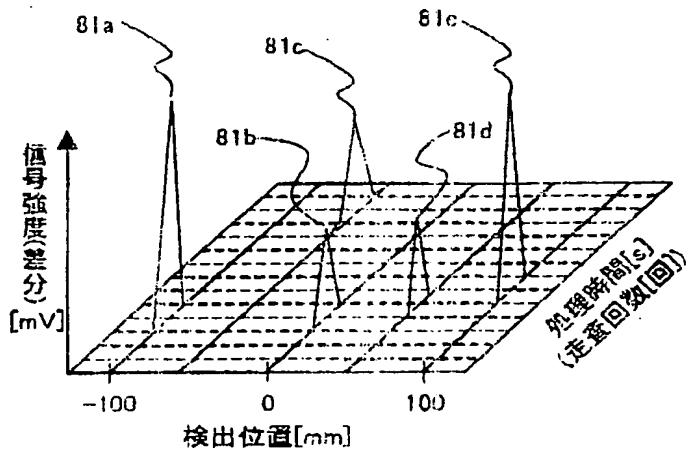
340101349

電子出願図面用紙

【図5】



【図6】



作成上の注意

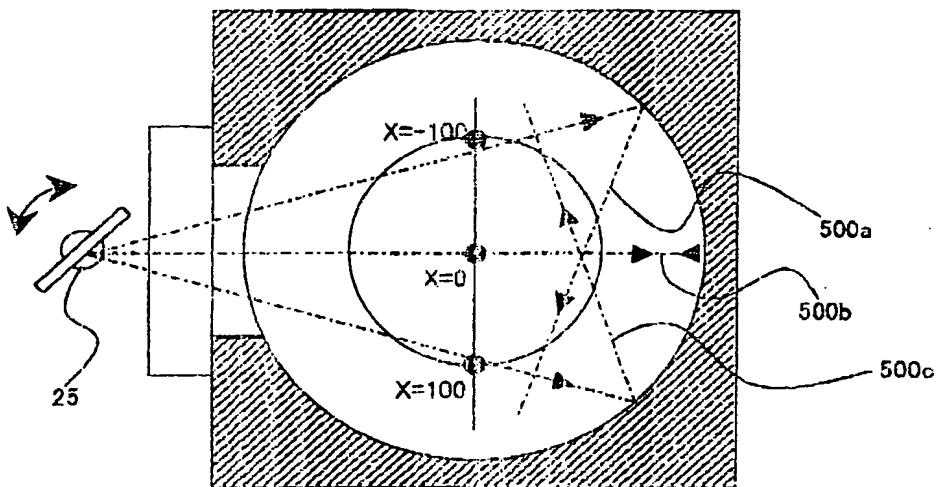
1. 公明の規格を最も良くお守りください。
2. 各図ごとに、図の上部に図1、図2のように測定条件を付し、各条件に沿ってください。
3. 中心部は記入しない。
4. ねじ(ネジ部)は引抜抜きで記入する。
5. 管内は芯で出さない、また口にはできるだけ大きさで1.2ポイントで記入する。
6. 断面を示す場合は、ハッチングを施す。色りを決してはならない。
7. 図面はA4サイズで、印字して紙面にプリントする。
8. 本、算用を上記に従って記入する。
9. 図1、図2などの表示は次の上記中矢印に入れると。

20101349

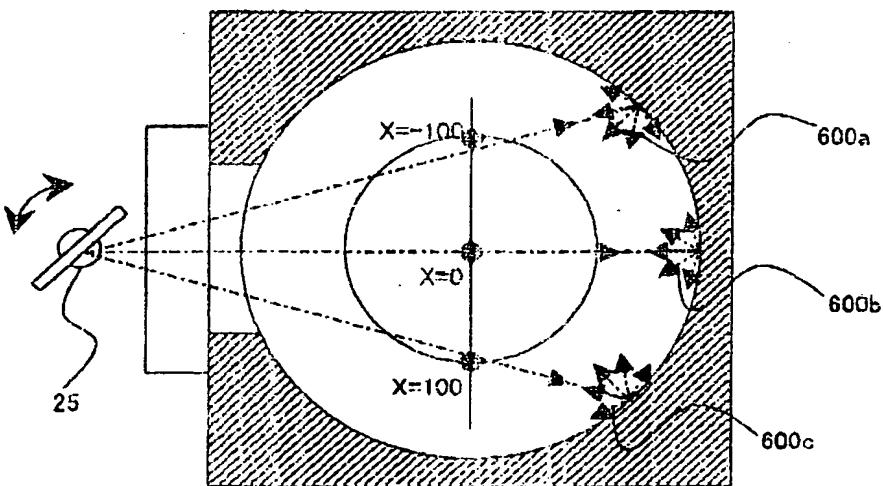
電子出願図面用紙

BEST AVAILABLE COPY

【図7】



【図8】



作成上の注意

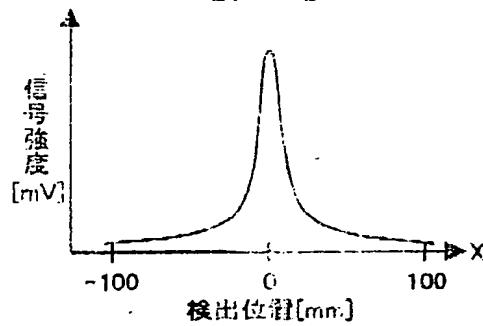
1. 発明の概要を最も良く表す図を図1とする。
2. なるべく、図の上部に図1、図2のように説明図を付し、矢印等に記入する。
3. 中心部に記入しない。
4. どちらかピアノ負荷は引出し等を少しだけ入れる。
5. どちらに回すかはしない。また回らなければ大きさを示す。
6. 円形が2段以上の図にあらわすは、同一の一枚を各回に割ける。
7. 図面は上記範囲(幅215mm×(高さ)190mm)に限る。
8. 図1、図2などの表示の図の上部中央部に入れる。
9. 図面に20mm以上の幅を入れるとときは幅方向に分り、各側面の間は2.0mmはあること。
10. 図面は電子出願用紙のシートシリード紙の0.040で読み込まれるため次の点に配慮する。
 - a. 両端の又は、片端とされるがうなぎの目(2ポイント)を設置する。
 - b. 断面を示す部分には、ハッチングを施す。限りなく近づけてはならない。
 - c. 説明はA4サイズの紙面に貼合せプリントする。
 - d. 4. 4. 説明を上記範囲で記入する。

340101349

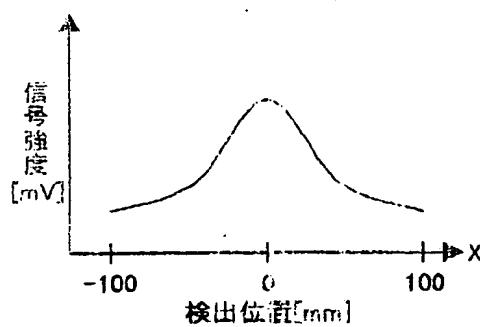
電子出願図面用紙

BEST AVAILABLE COPY

【図9】



【図10】



作成上の注意

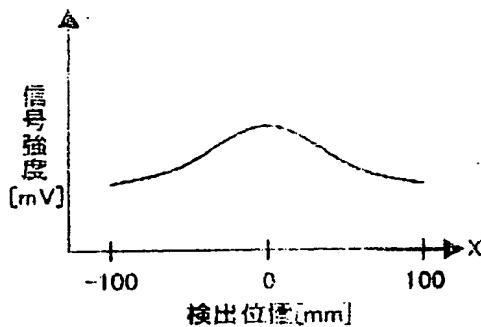
1. お問い合わせをあわせてよく電子回路図を図1とすると、
2. おおじごとに、図の上部に図1、図2のように選択部分を付し、矢印側にだけ打てる。
3. 重複は絶対にしない。
4. フィルタラビア数学に引出線を引いて記入する。
5. 内容に誤りで正まない、また見当はできただけ大きくなる。
6. 14-15部分が2以上ある時は、同一の番号を各図に付ける。
7. 伝票は上記内(約)215mm×401mmの間に納める。
8. 図1、図2などの表示は図の上部中央部に入れる。
9. すべてに二箇所以上記入されたときは複数回に分けても可と判断する。
10. 図表は電子出願用紙(マーカリーライン)の上に記入されたものに記入する。
11. 図表中の矢印、選択部分などは必ず(1)のゴシック字で記入する。
12. 斜面を示す部分には、ハッキングを除て、振りもしないしてはならない。
13. 伝票はA4サイズの範囲に適切にプリントする。
14. 21、22、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、35、36、37、38、39、40、41、42、43、44、45、46、47、48、49、50、51、52、53、54、55、56、57、58、59、60、61、62、63、64、65、66、67、68、69、70、71、72、73、74、75、76、77、78、79、80、81、82、83、84、85、86、87、88、89、90、91、92、93、94、95、96、97、98、99、100、101、102、103、104、105、106、107、108、109、110、111、112、113、114、115、116、117、118、119、120、121、122、123、124、125、126、127、128、129、130、131、132、133、134、135、136、137、138、139、140、141、142、143、144、145、146、147、148、149、150、151、152、153、154、155、156、157、158、159、160、161、162、163、164、165、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、178、179、180、181、182、183、184、185、186、187、188、189、190、191、192、193、194、195、196、197、198、199、200、201、202、203、204、205、206、207、208、209、210、211、212、213、214、215、216、217、218、219、220、221、222、223、224、225、226、227、228、229、230、231、232、233、234、235、236、237、238、239、240、241、242、243、244、245、246、247、248、249、250、251、252、253、254、255、256、257、258、259、260、261、262、263、264、265、266、267、268、269、270、271、272、273、274、275、276、277、278、279、280、281、282、283、284、285、286、287、288、289、290、291、292、293、294、295、296、297、298、299、300、301、302、303、304、305、306、307、308、309、310、311、312、313、314、315、316、317、318、319、320、321、322、323、324、325、326、327、328、329、330、331、332、333、334、335、336、337、338、339、340、341、342、343、344、345、346、347、348、349、350、351、352、353、354、355、356、357、358、359、360、361、362、363、364、365、366、367、368、369、370、371、372、373、374、375、376、377、378、379、380、381、382、383、384、385、386、387、388、389、390、391、392、393、394、395、396、397、398、399、400、401、402、403、404、405、406、407、408、409、410、411、412、413、414、415、416、417、418、419、420、421、422、423、424、425、426、427、428、429、430、431、432、433、434、435、436、437、438、439、440、441、442、443、444、445、446、447、448、449、4410、4411、4412、4413、4414、4415、4416、4417、4418、4419、4420、4421、4422、4423、4424、4425、4426、4427、4428、4429、4430、4431、4432、4433、4434、4435、4436、4437、4438、4439、4440、4441、4442、4443、4444、4445、4446、4447、4448、4449、4450、4451、4452、4453、4454、4455、4456、4457、4458、4459、4460、4461、4462、4463、4464、4465、4466、4467、4468、4469、44610、44611、44612、44613、44614、44615、44616、44617、44618、44619、44620、44621、44622、44623、44624、44625、44626、44627、44628、44629、44630、44631、44632、44633、44634、44635、44636、44637、44638、44639、44640、44641、44642、44643、44644、44645、44646、44647、44648、44649、446410、446411、446412、446413、446414、446415、446416、446417、446418、446419、446420、446421、446422、446423、446424、446425、446426、446427、446428、446429、446430、446431、446432、446433、446434、446435、446436、446437、446438、446439、446440、446441、446442、446443、446444、446445、446446、446447、446448、446449、446450、446451、446452、446453、446454、446455、446456、446457、446458、446459、446460、446461、446462、446463、446464、446465、446466、446467、446468、446469、446470、446471、446472、446473、446474、446475、446476、446477、446478、446479、446480、446481、446482、446483、446484、446485、446486、446487、446488、446489、446490、446491、446492、446493、446494、446495、446496、446497、446498、446499、4464100、4464101、4464102、4464103、4464104、4464105、4464106、4464107、4464108、4464109、4464110、4464111、4464112、4464113、4464114、4464115、4464116、4464117、4464118、4464119、44641100、44641101、44641102、44641103、44641104、44641105、44641106、44641107、44641108、44641109、446411010、446411011、446411012、446411013、446411014、446411015、446411016、446411017、446411018、446411019、4464110100、4464110101、4464110102、4464110103、4464110104、4464110105、4464110106、4464110107、4464110108、4464110109、4464110110、4464110111、4464110112、4464110113、4464110114、4464110115、4464110116、4464110117、4464110118、4464110119、44641101100、44641101101、44641101102、44641101103、44641101104、44641101105、44641101106、44641101107、44641101108、44641101109、44641101110、44641101111、44641101112、44641101113、44641101114、44641101115、44641101116、44641101117、44641101118、44641101119、446411011100、446411011101、446411011102、446411011103、446411011104、446411011105、446411011106、446411011107、446411011108、446411011109、446411011110、446411011111、446411011112、446411011113、446411011114、446411011115、446411011116、446411011117、446411011118、446411011119、4464110111100、4464110111011、4464110111012、4464110111013、4464110111014、4464110111015、4464110111016、4464110111017、4464110111018、4464110111019、44641101110100、44641101110101、44641101110102、44641101110103、44641101110104、44641101110105、44641101110106、44641101110107、44641101110108、44641101110109、44641101110110、44641101110111、44641101110112、44641101110113、44641101110114、44641101110115、44641101110116、44641101110117、44641101110118、44641101110119、446411011101100、446411011101101、446411011101102、446411011101103、446411011101104、446411011101105、446411011101106、446411011101107、446411011101108、446411011101109、446411011101110、446411011101111、446411011101112、446411011101113、446411011101114、446411011101115、446411011101116、446411011101117、446411011101118、446411011101119、4464110111011100、4464110111011101、4464110111011102、4464110111011103、4464110111011104、4464110111011105、4464110111011106、4464110111011107、4464110111011108、4464110111011109、4464110111011110、4464110111011111、4464110111011112、4464110111011113、4464110111011114、4464110111011115、4464110111011116、4464110111011117、4464110111011118、4464110111011119、44641101110111100、44641101110111011、44641101110111012、44641101110111013、44641101110111014、44641101110111015、44641101110111016、44641101110111017、44641101110111018、44641101110111019、446411011101110100、446411011101110101、446411011101110102、446411011101110103、446411011101110104、446411011101110105、446411011101110106、446411011101110107、446411011101110108、446411011101110109、446411011101110110、446411011101110111、446411011101110112、446411011101110113、446411011101110114、446411011101110115、446411011101110116、446411011101110117、446411011101110118、446411011101110119、4464110111011101100、4464110111011101101、4464110111011101102、4464110111011101103、4464110111011101104、4464110111011101105、4464110111011101106、4464110111011101107、4464110111011101108、4464110111011101109、4464110111011101110、4464110111011101111、4464110111011101112、4464110111011101113、4464110111011101114、4464110111011101115、4464110111011101116、4464110111011101117、4464110111011101118、4464110111011101119、44641101110111011100、446411011101110111011、446411011101110111012、446411011101110111013、446411011101110111014、446411011101110111015、446411011101110111016、446411011101110111017、446411011101110111018、446411011101110111019、4464110111011101110100、4464110111011101110101、4464110111011101110102、4464110111011101110103、4464110111011101110104、4464110111011101110105、4464110111011101110106、4464110111011101110107、4464110111011101110108、4464110111011101110109、4464110111011101110110、4464110111011101110111、4464110111011101110112、4464110111011101110113、4464110111011101110114、4464110111011101110115、4464110111011101110116、4464110111011101110117、4464110111011101110118、4464110111011101110119、44641101110111011101100、44641101110111011101101、44641101110111011101102、44641101110111011101103、44641101110111011101104、44641101110111011101105、44641101110111011101106、44641101110111011101107、44641101110111011101108、44641101110111011101109、44641101110111011101110、44641101110111011101111、44641101110111011101112、44641101110111011101113、44641101110111011101114、44641101110111011101115、44641101110111011101116、44641101110111011101117、44641101110111011101118、44641101110111011101119、446411011101110111011100、4464110111011101110111011、4464110111011101110111012、4464110111011101110111013、4464110111011101110111014、4464110111011101110111015、4464110111011101110111016、4464110111011101110111017、4464110111011101110111018、4464110111011101110111019、44641101110111011101110100、44641101110111011101110101、44641101110111011101110102、44641101110111011101110103、44641101110111011101110104、44641101110111011101110105、44641101110111011101110106、44641101110111011101110107、44641101110111011101110108、44641101110111011101110109、44641101110111011101110110、44641101110111011101110111、44641101110111011101110112、44641101110111011101110113、44641101110111011101110114、44641101110111011101110115、44641101110111011101110116、44641101110111011101110117、44641101110111011101110118、44641101110111011101110119、446411011101110111011101100、446411011101110111011101101、446411011101110111011101102、446411011101110111011101103、446411011101110111011101104、446411011101110111011101105、446411011101110111011101106、446411011101110111011101107、446411011101110111011101108、446411011101110111011101109、446411011101110111011101110、446411011101110111011101111、446411011101110111011101112、446411011101110111011101113、446411011101110111011101114、446411011101110111011101115、446411011101110111011101116、446411011101110111011101117、446411011101110111011101118、446411011101110111011101119、4464110111011101110111011100、44641101110111011101110111011、44641101110111011101110111012、44641101110111011101110111013、44641101110111011101110111014、44641101110111011101110111015、44641101110111011101110111016、44641101110111011101110111017、44641101110111011101110111018、44641101110111011101110111019、446411011101110111011101110100、446411011101110111011101110101、446411011101110111011101110102、446411011101110111011101110103、446411011101110111011101110104、446411011101110111011101110105、446411011101110111011101110106、446411011101110111011101110107、446411011101110111011101110108、446411011101110111011101110109、446411011101110111011101110110、446411011101110111011101110111、446411011101110111011101110112、446411011101110111011101110113、446411011101110111011101110114、446411011101110111011101110115、446411011101110111011101110116、446411011101110111011101110117、446411011101110111011101110118、446411011101110111011101110119、4464110111011101110111011101100、4464110111011101110111011101101、4464110111011101110111011101102、4464110111011101110111011101103、4464110111011101110111011101104、4464110111011101110111011101105、4464110111011101110111011101106、4464110111011101110111011101107、4464110111011101110111011101108、4464110111011101110111011101109、4464110111011101110111011101110、4464110111011101110111011101111、4464110111011101110111011101112、4464110111011101110111011101113、4464110111011101110111011101114、4464110111011101110111011101115、4464110111011101110111011101116、4464110111011101110111011101117、4464110111011101110111011101118、4464110111011101110111011101119、44641101110111011101110111011100、446411011101110111011101110111011、44641101110111011101110111012、44641101110111011101110111013、44641101110111011101110111014、44641101110111011101110111015、44641101110111011101110111016、44641101110111011101110111017、44641101110111011101110111018、44641101110111011101110111019、4464110111

340101349

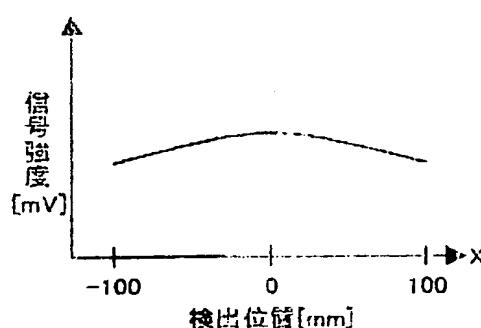
電子出願図面用紙

BEST AVAILABLE COPY

【図11】



【図12】



作成上の注意

1. 電源の容量を最も良く表す値を採りとする。
2. すべてに、図1上部に図1、図2のように測定誤差を示し、あり得る限りする。1.9. 実面は電子出願用紙(イメージリーダー用の紙)で示されるため必ず点に記入する。
3. 中心部は記入しない。
4. たとえアラビア数字に改點を引いて記入する。
5. ひらがなひらで改点しない。またひらはできるだけ大きくなる。
6. 同一部分が二以上の箇にある時は、同一の符号を各箇に付ける。
7. 設計は上記約内(幅 216 mm × 高 148 mm)に納める。
8. 図1、図2などの表示は次の上側に記入される。

9. 紙内に二つ以上の点を入れるとその点が分かれ、各箇の間を 2.0 mm に保ること。

10. 図面中の文字、でかはできるだけ大きくなり 1.2 ポイントで記入する。

11. 説明を示す部分にはハッチングをせず、黒りつぶしてはならない。

12. 図面は A4 サイズに印刷に複数枚プリントする。

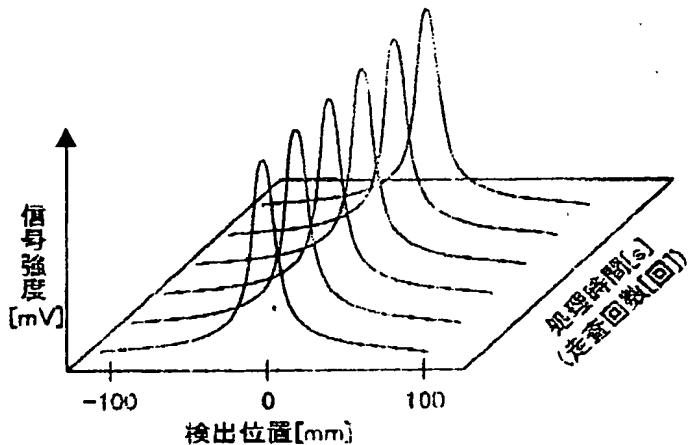
13. 図1、図2、取扱説明書も上記に記入して記入する。

340101349

電子出願図面用紙

BEST AVAILABLE COPY

【図13】



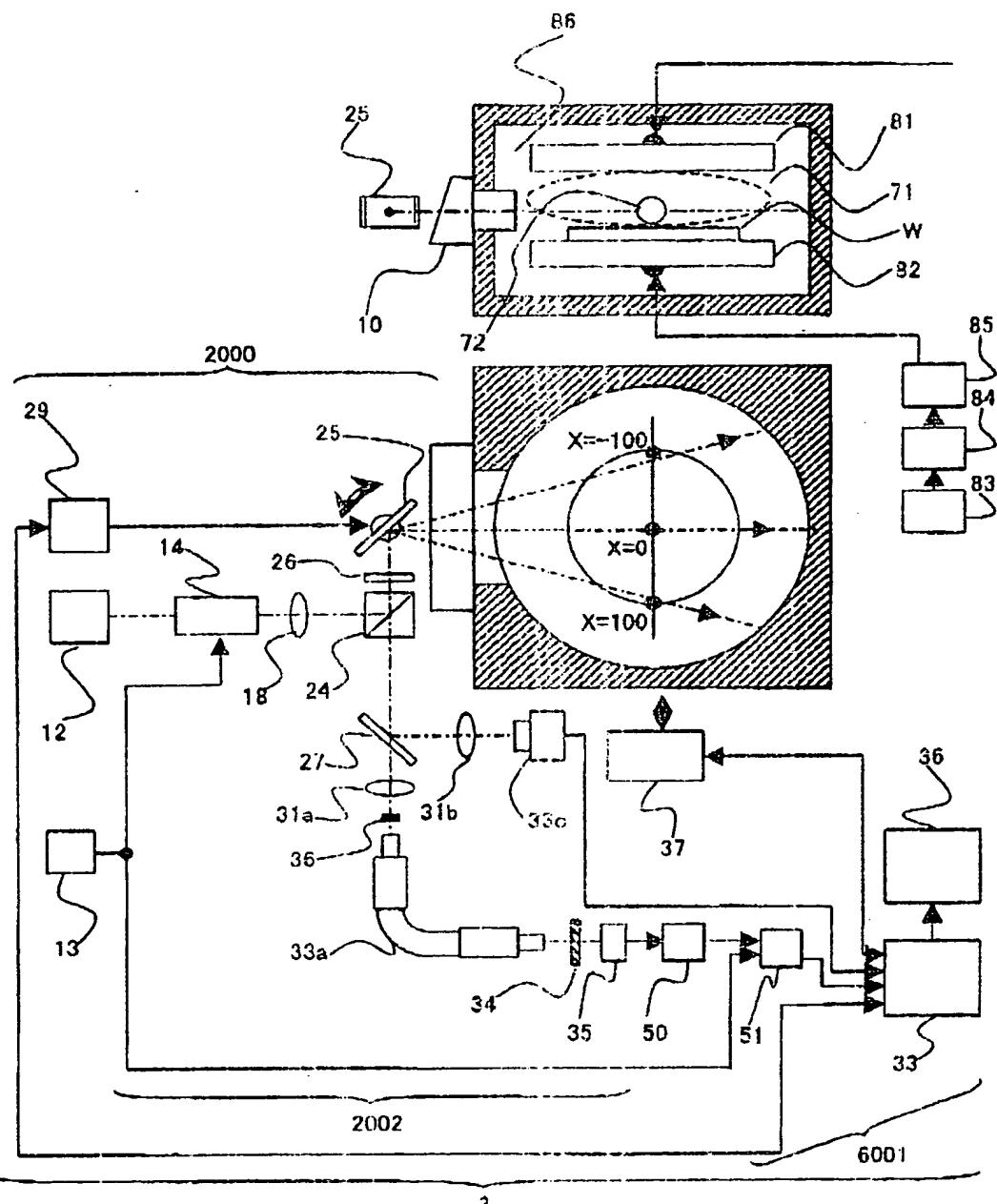
作成上の注意

1. おおむね検査を最もよく見る側を取とする。
2. おまごとに、前の上部に斜り、斜2のように測定を行うと、各方向に測定する。
3. 中心部に元入しない。
4. たとえアラビア数字はが山腹を引いて記入する。
5. 紙には〇印で図まない。またがまはできるだけ大きくする。
6. 紙の部分がごみ上を図にある時は、同一の方向を背景に付ける。
7. 紙の上記が(幅) 2×5 mm×(奥) 1.4 cmに限る。
8. 文：文2などの表示は國の北側中央に入れる。
9. 体內に二つ以上の矢を入れるとそれは方向に分け、各方向の間を2.0 mmはなすこと。
10. 図面は電子出願用紙とマイクロシート(2.0 mm)の間に挟み込まれた必須の紙に記載する。
- a. 図面中の矢印、あるいはできるだけ大きめのポイント印は斜正する。
- b. 紙面を示す部分には、ハンドレンズを必ず、映りつぶしてはならない。
- c. 図面はA4サイズから紙面でプリントする。
12. 次、直式より横に手書きで記入する。

340101349

電子出願用紙

【图14】



作成上の注意

1. 感染の有無を最もはくすぐ延ばすと: とする。
 2. 各別ごとに、他の上部に因1、因2のように複数番号を付し、各行間に配れる。する。
 3. 中心部に配れない。
 4. カット(アビピテテ)は引出物を引いて記入する。
 5. おもに因に記入しない。また番号はできるだけ大きくなる。
 6. 同一部の2枚以上の添にある時は、同一の番号を各添に付ける。
 7. 番号は上部内に(例 3 1 5 8 9 10)に向う。
 8. 空: 因2などの表示は他の上部小切部に入れる。

9. 特例に二つ以上の印を記入するときは別枠に分け、各添の次を 2 0 の間に記すこと。
 10. 裁断は必ず中間斜めカット(スリーブリーフ 2 0 0 dm)で読み込まれたための点に配慮する。
 11. 次回中の次に、荷物をこよださない: 2 ポイントを記入する。
 12. 表示を示す形には、ハッシュアを除す。無りつづいてはならない。
 13. 図面は A4 サイズから新規に複数にプリントする。
 14. 表、表式も上記に準じて作成する。

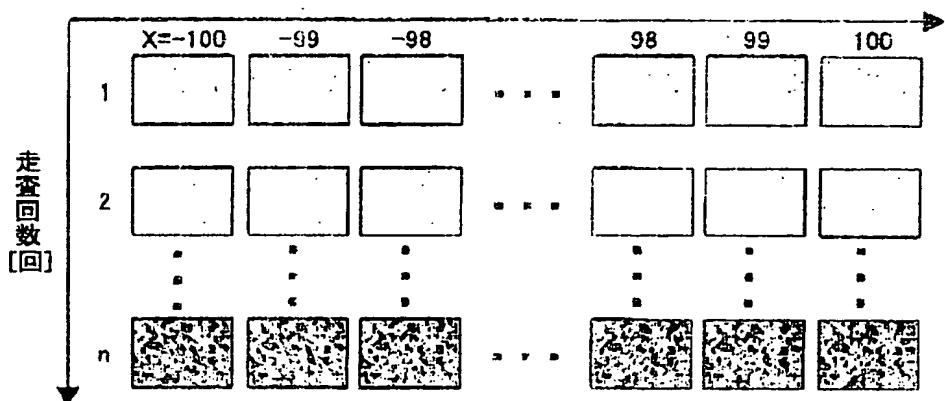
BEST AVAILABLE COPY

340101349

電子出願図面用紙

【図15】

検出位置[mm]



BEST AVAILABLE COPY

作成上の注意

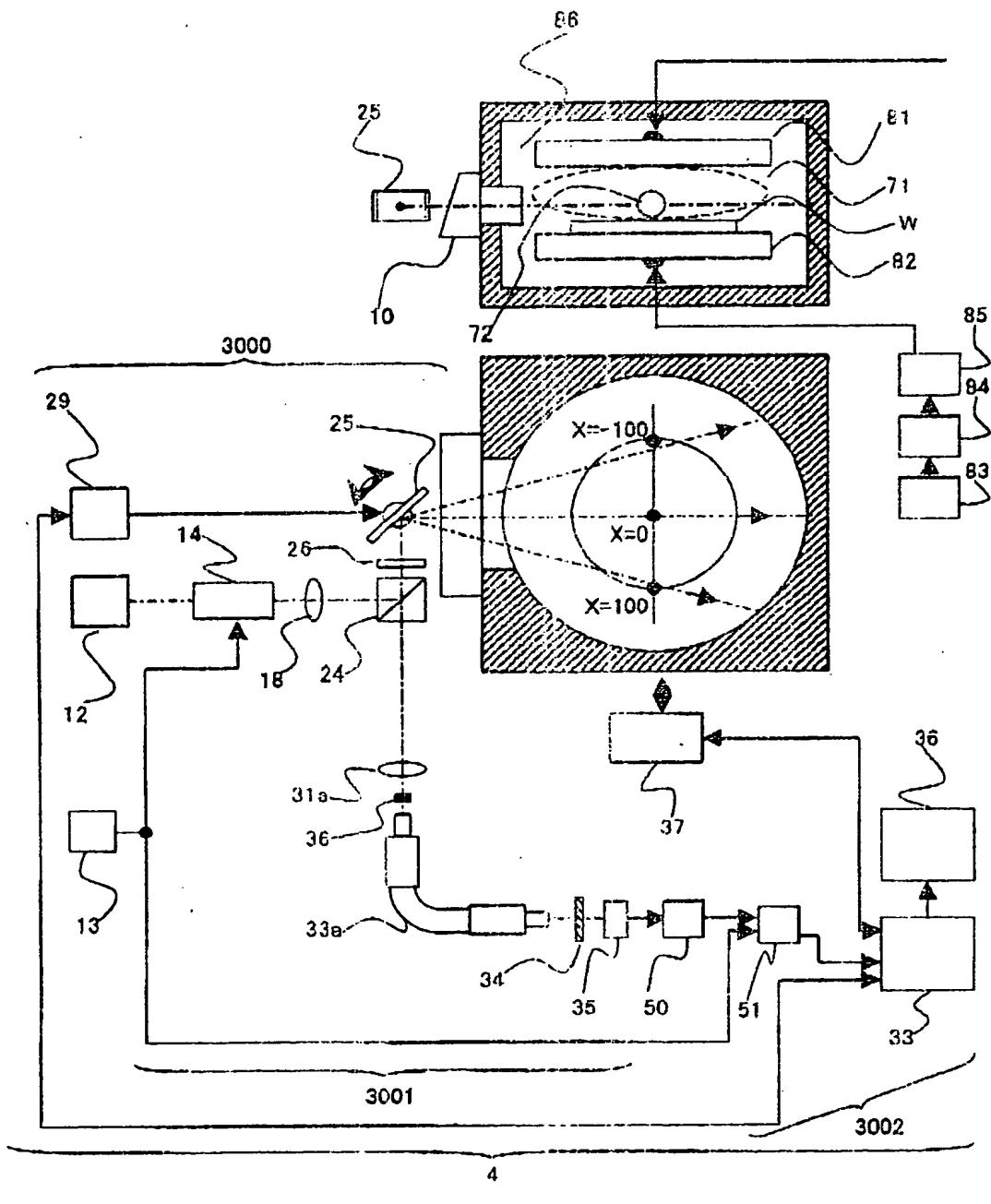
1. 申請用紙面を最もよく見て墨の図とする。
2. お断りにて、墨の上側に墨、墨のようないかく墨を付し、墨片間に隙間がある。
3. 中心線に記入しない。
4. 文字は黒字で記入する。
5. 文字はO形でない。また各字はできるだけ大きくなる。
6. 同一部分を複数の墨で書く時は、同一の墨色を各墨に付ける。
7. 墨の上端部内(60.2±6mm×(幅)1.4mm)に記入する。
8. 第1、第2などの表示は墨の上部中央部に入れる。
9. 墨内に二つ以上墨を入れると墨に墨が間に分け、各段落の間に2.0mm以上なすこと。
10. 墨出は墨行歩幅を走査スピード(0.05m/s)で約1.5倍にしたため墨出に用いる。
11. 美術中古文字、墨出はできぞだけ大きくなりポイント料が付ける。
12. 墨出を示す部分には、ハッキングを除す。墨りつぶしてはならない。
13. 墨出は人のサイズの用紙に墨出にプリントする。
14. 墨出は墨出上部に墨出を付ける。

340101349

電子出願図面用紙

BEST AVAILABLE COPY

【図16】



作成上の注意

1. 本図の寸法を最も多く表示する図とする。
2. 本図ごとに、図の上部に図1、図2のように連続番号を付し、番号間に改行する。
3. 付記は記入しない。
4. 付記(アラビア数字)は別出紙を引いて記入する。
5. 付記はつけて貯まない。付記はできるだけ大きくなる。
6. 付記は上記枠の枠に記入する。
7. 付記は上記枠(図2) 21.5mm×(図2) 14.9mmに記入する。
8. 付記は、表示用紙の上部中央部に入れる。
9. 枠内に二つ以上の図を入れると、1つに取引枠に分け、各取引枠を 2.0mm はなすこと。
10. 例題は電子出願のみり、メモリー割り込み割り込みを記入するため次の前に記述する。
11. 図面中の文字、右ひらがなする。左ひらがなする。右カタカナ。左カタカナ。
12. 断面表示する場合には、イニシャル「M」をす。後ひらがなではならない。
13. 例題は A4サイズの大きさに縮小してプリントする。
14. 例題は、鉛筆もしくは黒い筆で記入する。